

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001260609
PUBLICATION DATE : 26-09-01

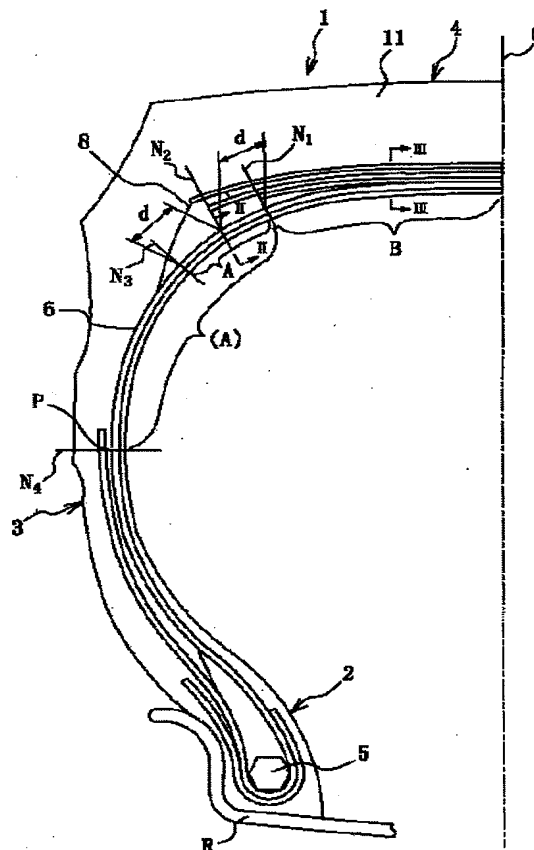
APPLICATION DATE : 15-03-00
APPLICATION NUMBER : 2000071630

APPLICANT : BRIDGESTONE CORP;

INVENTOR : YAMAGISHI JUNICHI;

INT.CL. : B60C 5/14 B60C 1/00 B60C 9/04
B60C 9/08

TITLE : PNEUMATIC RADIAL TIRE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pneumatic radial tire having largely improved durability of crack resistance and separation resistance in a shoulder part of a bad road running tire.

SOLUTION: Rubber gauge GA from a carcass ply cord of a shoulder region to the inner peripheral surface of the tire is set equal to or higher than rubber gauge GB from a ply cord of a tread region except for the shoulder region to the inner peripheral surface of the tire, and $\tan \delta$ TP of rubber for covering the carcass ply cord, $\tan \delta$ TM of medium liner rubber, and $\tan \delta$ TI of inner liner rubber satisfy $TI > TM > TP$. Additionally, total sulfur amount SP of the rubber for covering the carcass ply cord, total sulfur amount SM of medium liner rubber, and total sulfur amount SI of inner liner rubber satisfy $SP \geq SM > SI \geq 0.5$ mass %, and the total sulfur amount SM of medium liner rubber is in a range of 1.0-3.0 mass %.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-260609

(P2001-260609A)

(43) 公開日 平成13年9月26日 (2001.9.26)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | FI | サーチト* (参考) |
|------------------------------------|------|-----------|------------|
| B60C 5/14 | | B60C 5/14 | Z |
| | | | A |
| 1/00 | | 1/00 | C |
| 9/04 | | 9/04 | D |
| 9/08 | | 9/08 | E |
| 審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 7 頁) 最終頁に続く | | | |

(21) 出願番号 特願2000-71630(P2000-71630)

(22) 出願日 平成12年3月15日 (2000.3.15)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 山本 久生

埼玉県川越市南大塚783-1-606

(72) 発明者 山岸 淳一

東京都小平市小川東町3-1-1

(74) 代理人 100059258

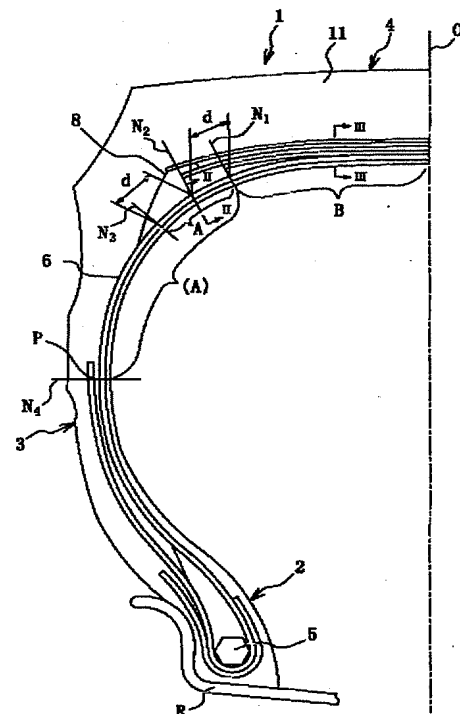
弁理士 杉村 暁秀 (外2名)

(54) 【発明の名称】 空気入りラジアルタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 悪路走行タイヤのショルダ部における耐クラック性と耐セパレーション性との耐久性を大幅に向上させた空気入りラジアルタイヤを提供する。

【解決手段】 ショルダ部領域のカーカスプライコードからタイヤ内周面までのゴムゲージ G_B を、ショルダ部領域を除くトレッド部領域のプライコードからタイヤ内周面までのゴムゲージ G_B 以上とし、カーカスプライコード被覆ゴムの $\tan \delta T_P$ とミディアムライナゴムの $\tan \delta T_M$ とインナーライナゴムの $\tan \delta T_I$ とを $T_I > T_M > T_P$ とし、カーカスプライコード被覆ゴムの全硫黄量 S_P とミディアムライナゴムの全硫黄量 S_M とインナーライナゴムの全硫黄量 S_I とを $S_P \geq S_M > S_I \geq 0.5 \text{ mass\%}$ 、かつミディアムライナゴムの全硫黄量 S_M を $1.0 \sim 3.0 \text{ mass\%}$ の範囲内とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対のビードコア間にてラジアル方向に延びるゴム被覆コードによるプライの少なくとも1枚からなるカーカス、このカーカスのクラウン部の径方向外側に配した3層以上のベルト、およびこのベルトの径方向外側に配したトレッド部を備え、最内側カーカスプライのタイヤ内側の面に隣接して、ミディアムライナゴムおよびインナーライナゴムをタイヤの内側へ順に積層配置した空気入りラジアルタイヤにおいて、

ベルトのカーカス側で隣接する少なくとも2層は、互いに幅が異なる、タイヤ赤道面に対して傾斜配列したスチールコード層からなり、

タイヤの幅方向断面において、最内側カーカスプライの外表面上の法線のうち、上記スチールコード層の最小幅端を通る法線を第1の法線、同様にスチールコード層の最大幅端を通る法線を第2の法線および、最内側カーカスプライの外表面上にて、第1の法線と第2の法線との間隔と同じ間隔を第2の法線からタイヤ半径方向内方に隔てる点における法線を第3の法線としたとき、第1の法線から少なくとも第3の法線までにわたる領域Aにおける、カーカスプライコードの最内側位置からタイヤ内周面までの距離で定義されるゴムゲージ G_A と、第1の法線からタイヤ赤道面までにわたる間の領域Bの上記と同じ定義のゴムゲージ G_B とが、 $G_A \geq G_B$ の関係を満足し、

カーカスプライのコード被覆ゴムの25℃における $\tan \delta$ を T_P 、ミディアムライナゴムの同 $\tan \delta$ を T_M 、インナーライナゴムの同 $\tan \delta$ を T_I としたとき、 $T_I > T_M > T_P$ の関係を満足し、

さらに、カーカスプライのコード被覆ゴムの硫黄濃度を S_P 、ミディアムライナゴムの硫黄濃度を S_M および、インナーライナゴムの硫黄濃度 S_I としたとき、 $S_P \geq S_M > S_I \geq 0.5 \text{ mass\%}$ の関係を満足し、かつミディアムライナゴムの硫黄濃度 S_M が1.0~3.0mass%の範囲内にあることを特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

【請求項2】 請求項1において、最内側カーカスプライ外表面上のタイヤの最大幅位置に対応する点における法線を第4の法線としたとき、第1の法線から第4の法線までの領域を領域Aとすることを特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、空気入りラジアルタイヤ、特に重荷重の負荷の下で荒れ地などの非舗装悪路を走行する、例えば建設車両用又はトラック用などの大型、超大型サイズの空気入りラジアルタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】この種の大型、超大型サイズの空気入り

ラジアルタイヤは、未加硫タイヤを金型と高内圧充てんブラダとにより加硫成型する際に、特にトレッド部の両端部、すなわちショルダ部に、主にスチールコード層によるベルトの端部が位置するため、ショルダ部のカーカスプライコードがタイヤ内部に張出す結果、コード間ゴムがタイヤ外側に向かって入り込む、現象が生じ易い。

【0003】この現象を回避するため、特にショルダ部およびその近傍において、最内側カーカスプライとインナーライナゴムとの間にシート状のミディアムライナゴムを適用することが良く知られている。このミディアムライナゴムは上記の現象を回避するのに有効であり、特にカーカスプライコードにスチールコードを使用する場合は、特にスチールコードの被覆ゴムからの硫黄の移行を防止し、カーカスプライのスチールコードとその被覆ゴムとの接着を十分に確保するため、硫黄の含有率の高い配合としている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、重荷重の負荷の下で悪路を走行する空気入りラジアルタイヤは、突起状異物を乗り越えたり、激しい凹凸路面を走行するため、過大なひずみ入力を受ける。ここで、タイヤが突起状異物を乗り越えときの周方向に沿うカーカスプライの歪みを測定したところ、タイヤへの内圧充てんによりベルトのスチールコード層がもたらす「たが効果」（周方向剛性）が低下するか、又は殆ど「たが効果」が作用していないショルダ部位置で引張ひずみが最大となり、トレッドゴムの摩耗が進むにつれて、このショルダ部の引張歪みはさらに増大することが判明した。

【0005】また、空気入りラジアルタイヤといえどもサイズが大型、超大型となると、走行に伴い最も肉厚のショルダ部の発熱が激しくなり、その結果、空気不透過性のインナーライナゴムを使用しているチューブレスタイヤであっても、タイヤ内部の高圧充てん空気が僅かながらも透過する結果、高硫黄配合のミディアムライナゴムは、少なくともショルダ部において高温下での熱酸化劣化を生じる。なぜなら、ショルダ部位置では製造上の制約からインナーライナゴムゲージが他の部位に比しより薄くなるからである。そして、この熱酸化劣化はカーカスプライコードの被覆ゴムにも及ぶ。

【0006】ミディアムライナゴムもカーカスプライコードの被覆ゴムも共に高硬度であるから、高熱を受けない状態でも元来大きな周方向引張ひずみに対し追従し難い性質を有している上に、上記の熱酸化劣化によりさらに一層伸び特性が低下する。その結果、タイヤの荷重負荷転動中に突起による入力作用すると、ショルダ部のカーカスプライコード近傍のミディアムライナゴムに該コードに沿う亀裂が生じ、この亀裂が漸次インナーライナゴムへと進展し、ときにカーカスプライコードとその被覆ゴムとの間のセパレーション故障をまねき、タイヤバースト故障を引き起こす。

【0007】従って、この発明は、ミディアムライナゴムの使用を前提とした上で、ショルダ部におけるミディアムライナゴムの亀裂発生を抑制し、カーカスプライコードとその被覆ゴムとの間のセパレーション故障の発生を回避してタイヤバースト故障を阻止し得る、空気入りラジアルタイヤについて提案することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち、この発明は、一対のビードコア間にてラジアル方向に延びるゴム被覆コードによるプライの少なくとも1枚からなるカーカス、このカーカスのクラウン部の径方向外側に配した3層以上のベルト、およびこのベルトの径方向外側に配したトレッド部を備え、最内側カーカスプライのタイヤ内側の面に隣接して、ミディアムライナゴムおよびインナーライナゴスをタイヤの内側へ順に積層配置した空気入りラジアルタイヤにおいて、ベルトのカーカス側で隣接する少なくとも2層は、互いに幅が異なる、タイヤ赤道面に対して傾斜配列したスチールコード層からなり、タイヤの幅方向断面において、最内側カーカスプライの外表面上の法線のうち、上記スチールコード層の最小幅端を通る法線を第1の法線、同様にスチールコード層の最大幅端を通る法線を第2の法線および、最内側カーカスプライの外表面上にて、第1の法線と第2の法線との間隔と同じ間隔を第2の法線からタイヤ半径方向内方に隔てる点における法線を第3の法線としたとき、第1の法線から少なくとも第3の法線までにわたる領域Aにおける、カーカスプライコードの最内側位置からタイヤ内周面までの距離で定義されるゴムゲージ G_A と、第1の法線からタイヤ赤道面までにわたる間の領域Bの上記と同じ定義のゴムゲージ G_B とが、 $G_A \geq G_B$ の関係を満足し、カーカスプライのコード被覆ゴムの25℃における $\tan \delta$ を T_P 、ミディアムライナゴムの同 $\tan \delta$ を T_M 、インナーライナゴムの同 $\tan \delta$ を T_I としたとき、 $T_I > T_M > T_P$ の関係を満足し、さらに、カーカスプライのコード被覆ゴムの硫黄濃度を S_P 、ミディアムライナゴムの硫黄濃度を S_M および、インナーライナゴムの硫黄濃度 S_I としたとき、 $S_P \geq S_M > S_I \geq 0.5 \text{ mass\%}$ の関係を満足し、かつミディアムライナゴムの硫黄濃度 S_M が1.0～3.0 mass%の範囲内にあることを特徴とする空気入りラジアルタイヤである。

【0009】ここに、上記 $\tan \delta$ は、25℃、周波数50 Hz、歪み2%の条件にて、東洋精機(株)製の測定機による測定値を用いて、またゴムの硫黄濃度(mass%)は、JIS K 6350(1976)の「ゴム製品分析方法」のうち第6、7項の全硫黄量の定量に記載された方法に従って、それぞれ求めるものである。

【0010】また、実施に当り、最内側カーカスプライ外表面上のタイヤの最大幅位置に対応する点における法線を第4の法線としたとき、第1の法線から第4の法線までの領域を領域Aとすることが有利である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態の一例を図1及び図2に基づき説明する。図1は、建設車両用空気入りラジアルタイヤの回転軸心を含む平面におけるタイヤ赤道面を境としたタイヤ半部の断面図であり、図2は、図1のII-II線に沿う断面図であり、図3は図1のIII-III線に沿う断面図である。

【0012】図1において、建設車両用空気入りラジアルタイヤ1(以下タイヤという)は、一対のビード部2(片側のみ示す)、一対のサイドウォール部3(片側のみ示す)及びトレッド部4からなり、これら各部2～4をビード部2内に埋設したビードコア5相互間に張り渡したカーカス6により補強し、カーカス6の外周に配置したベルト7によりトレッド部4を強化する。

【0013】カーカス6は、ラジアル配列コードのゴム被覆プライの少なくとも1枚、図示列で1枚のプライからなり、この場合はラジアル配列スチールコードのゴム被覆プライが好適である。このカーカス6は、ビードコア5の周りをタイヤ内側から外側に向け巻上げた折返し部を有し、この折返し部はその巻上げ終端をカーカス6の最大幅近傍に位置させるハイトーンアップである。

【0014】ベルト7は、3層以上、図示例はカーカス6側の3層7-1～7-3が、タイヤの赤道面Oに対して傾斜配列したスチールコード層を隣接層間でスチールコードが交差する配置として成り、さらに最外側の1層の保護スチールコード層7-4との合計4層のスチールコード層を有する。ここに、スチールコード層7-1～7-3の各層のスチールコードは非伸長性の特性を有し、一方最外側の保護層7-4には伸びの大きな、いわゆるハイエロンゲーションスチールコードを適用することが好ましい。さらに、図示例では、ベルト7の端部とカーカス6との間に断面がほぼ三角形をなすクッションゴム8を配置する。

【0015】また、図2および3に示すように、カーカス6のタイヤの内側の面に隣接してミディアムライナゴム9を加硫接合し、さらにこのミディアムライナゴム9の内面に隣接してインナーライナゴム10を加硫接合して、タイヤ内面複合ゴム層を形成する。なお、カーカス6のプライのスチールコード6c(以下コード6cと示す)は、図2および3において斜線を付して示してある。

【0016】図1には、JATMA YEAR BOOK(1997年版)に記載されたサイズであれば、このYEAR BOOKに、記載されていないサイズであればTTA YEAR BOOK(1997年版)に従う適用リムRに組付け、これに最大負荷能力に対応する空気圧を充てんした状態のタイヤを示し、図1から明らかなように、チューブレスタイプであるから、インナーライナゴム10には、ゴム成分が空気不透過性に優れたイソブレン-イソブチレン共重合体ゴム(ブチルゴム)又

はブチルゴムをハロゲン化した臭素化ブチルゴムや塩素化ブチルゴムの単独になるもの、またはこれらのゴムと天然ゴムなどのジエン系ポリマーとのブレンドになるものを適用する。一方、ミディアムライナゴム9には、ゴム成分がジエン系ポリマーとブチル系ゴムとのブレンドになるものを適用可能であり、中でもジエン系ポリマーの単独になるものが好適である。従って、ミディアムライナゴム9とインナーライナゴム10とは配合組成が大きく異なる。

【0017】また、カーカス6のプライコード6cの被覆ゴム6gにはゴム成分がジエン系ポリマーになるものを適用する。ここで、カーカス6のプライコード6cの被覆ゴム6g、ミディアムライナゴム9及びインナーライナゴム10の三者間で以下に述べる関係を満たすことが肝要である。

【0018】まず、上記した $\tan \delta$ に関し、カーカス6のプライコード6cの被覆ゴム6gの $\tan \delta$ を T_p 、ミディアムライナゴム9の $\tan \delta$ を T_m 、そしてインナーライナゴム10の $\tan \delta$ を T_i としたとき、 $T_i > T_m > T_p$ の関係を満足する必要がある。

【0019】また、JIS K 6350 (1978)に従い測定した硫黄濃度(全硫黄量、mass%)に関し、カーカス6のプライコード6cの被覆ゴム6gの硫黄濃度 S_p 、ミディアムライナゴム9の硫黄濃度 S_m 、インナーライナゴム10の硫黄濃度 S_i の間にて、 $S_p \geq S_m > S_i \geq 0.5 \text{ mass\%}$ の関係を満たし、かつ S_m ：1.0～3.0mass%、望ましくは2.0～2.6mass%とする。

【0020】さて、ベルト7のカーカス6側のスチールコード層7-1～7-3はそれぞれ異なる幅を有し、図示例ではコード層7-1～7-3のうち、最もカーカス6側のスチールコード層7-1が最小幅を有し、その外側のスチールコード層7-2が最大幅を有し、残るスチールコード層7-3は最小幅と最大幅との間の幅を有する。

【0021】ここに、タイヤの幅方向断面において、カーカス6のプライ外表面上の法線のうち、最小幅を有するスチールコード層7-1の幅端を通る法線を第1の法線 N_1 、同様に最大幅を有するスチールコード層7-2の幅端を通る法線を第2の法線 N_2 、および、カーカス6のプライ外表面上にて、第1の法線 N_1 と第2の法線 N_2 との間隔 d と同じ間隔 d を第2の法線 N_2 からタイヤ半径方向内方に隔てる点における法線を第3の法線 N_3 としたとき、第1の法線 N_1 から少なくとも第3の法線 N_3 までにわたる領域を領域A、そして第1の法線 N_1 からタイヤ赤道面Oまでにわたる間の領域を領域Bと定める。望ましくは、第1の法線 N_1 から、カーカス6の最内側プライ(ここでは1プライ)のタイヤ最大幅に対応する位置Pにおけるプライ外表面上の第4の法線 N_4 までにわたる領域を領域A(図1では(A))として区別

して示す)とする。

【0022】そして、先に述べたカーカス6のプライコード6cの被覆ゴム6g、ミディアムライナゴム9及びインナーライナゴム10の相互関係と、ミディアムライナゴム9の硫黄濃度 S_m 範囲との下で、図2に示す、領域Aにおける、カーカス6のプライコード6cの最内側位置からミディアムライナゴム9を経てインナーライナゴム10のタイヤ内周面Isまでの距離で定義されるゴムゲージ G_A (mm)と、図3に示す、領域Bにおける、カーカス6のプライコード6cの最内側位置からインナーライナゴム10のタイヤ内面Isまで距離で同様に定義されるゴムゲージ G_B (mm)とが、 $G_A \geq G_B$ の関係を満足することが肝要である。ただし、 $G_A = G_B$ の関係は領域Aと領域Bとの境、図1では第1の法線 N_1 上においてのみ成立するものとし、法線 N_1 から法線 N_2 に向かいゴムゲージ G_A (mm)は漸増する。

【0023】上記の両領域の境におけるゴムゲージを除き、領域Aにおけるゴムゲージ G_A を領域Bにおけるゴムゲージ G_B に比し、より厚くすることにより、空気圧を充てんしたタイヤのカーカス6のプライコード6c近傍のミディアムライナゴム9まで到達する、タイヤ内部の高圧空気中の酸素分子の透過量をより一層少なくすることができる。その結果、プライコード6c近傍の熱酸化劣化の度合いは大幅に低減し、かつ凹凸路面を荷重負荷の下で転動するタイヤのスタビリティ性能が向上するため、タイヤ変形の度合いが低減される結果、ショルダ部の周方向引張りずみを減少させることができる。

【0024】なお、ゴムゲージ G_A 内に含まれるカーカス6のプライコード6cの被覆ゴム6g、ミディアムライナゴム9、インナーライナゴム10それぞれのゲージに対する規定は特に必要なく、製造上の経済性と製品タイヤの耐久性とを考慮して各ゴム材のゲージを設定すればよい。例えば、ゴムゲージ G_A におけるインナーライナゴム10のゲージ配分比率を高めれば、酸素分子の透過量をより一層抑制し得る反面、製造コストが上昇する不利を有し、一方ゴムゲージ G_A におけるミディアムライナゴム9のゲージ配分比率を高めることは、スタビリティ性能の向上並びにショルダ部の周方向引張りずみ低減に有効であるが、製造上の制約によりインナーライナゴム10のゲージがより一層薄くなり、酸素分子の透過量抑制効果が低下する不利を有する。

【0025】また、カーカス6のプライコード8cの被覆ゴム6gの硫黄濃度 S_p とミディアムライナゴム9の硫黄濃度 S_m との間で、 $S_p \geq S_m$ の関係を満たすことにより、かつミディアムライナゴム9の硫黄濃度 S_m を1.0～3.0mass%、望ましくは2.0～2.6mass%とすることにより、プライコード6cの被覆ゴム6gの硫黄のミディアムライナゴム9への移行を最小限度に抑え、十分な被覆ゴム6gの硫黄量によりプライコード6cと被覆ゴム6gとの間の優れた接着性を確保するこ

とができ、しかもメディアムライナゴム9の弾性率を高め、上記したスタビリティ性能の向上によるショルダ部の周方向引張ひずみ低減を保証することができる。

【0026】ここに、 $S_M < 1.0\text{mass}\%$ では、プライコード6cの被覆ゴム6gの硫黄がメディアムライナゴム9に多量に移行し、プライコード6cと被覆ゴム6gとの間に十分な接着が確保できず、必要な接着力を得ることができず、一方、 $S_M > 3.0\text{mass}\%$ では、上記接着力の確保は十分であるが、多少なりとも透過してくる酸素分子による熱酸化劣化の度合いが高まる結果、引張ひずみに十分対応するのに必要な伸びが得られず、耐亀裂性が低下して、タイヤの転動中や突起乗り越し時、あるいは激しい凹凸路面走行時の入力に伴う引張ひずみに追従できず、クラックが発生し易くなる。

【0027】さらに、メディアムライナゴム9の硫黄濃度 S_M を $1.0 \sim 3.0\text{mass}\%$ とした上で、この硫黄濃度 S_M とインナーライナゴム10の硫黄濃度 S_I との間で、 $S_M > S_I \geq 0.5\text{mass}\%$ とすることにより、未加硫タイヤの加硫成型時に、メディアムライナゴム9とインナーライナゴム10との加硫速度バランスを確保することができ、さらにインナーライナゴム10の十分な網目形成を可能とする。

【0028】すなわち、 $S_M \leq S_I$ では、未加硫タイヤの加硫成型時に、両ゴム部材の境界面を経てインナーライナゴム10からメディアムライナゴム9へ向かって硫黄が移行し、加硫成型時におけるインナーライナゴム10に十分な網目形成ができないため、必要なゴム物性を得ることができない上、それぞれのゴム9、10の加硫速度バランスが崩れて製品タイヤとなったときに両ゴム9、10相互間の耐剥離性が低下する。

【0029】また、 $S_P < S_M$ では、プライコード6cと被覆ゴム6gとの間の接着を良好に保持するために比較的多量の硫黄配合が必要な被覆ゴム6gよりメディアムライナゴム9の硫黄配合量を多くすることになり、プライコード6cと直接接触しないメディアムライナゴム9に過度に多量の硫黄を配合する必要は一切なく、却ってこのゴム9の熱酸化劣化を促進することになり、耐クラック性及び経済性の点で不可である。

【0030】さらに、被覆ゴム6g、メディアムライナゴム9及びインナーライナゴム10それぞれの $\tan \delta$ 、 T_P 、 T_M 及び T_I につき、 $T_I > T_M > T_P$ とすることにより、プライコード6c周りの被覆ゴム6g中に生じたクラックがメディアムライナゴム9に進展し難くし、仮にメディアムライナゴム9にクラックが生じてもインナーライナゴム10にクラックが進展し難くすることが可能となる。なぜなら、 $\tan \delta$ の値が大きいくほどヒステリシスロスの値が大きくなるため、クラック先端の応力集中の緩和能力が高く、故にクラック進展阻止能力が高いからである。

【0031】従って、 $T_M \leq T_P$ では、プライコード6

c周りの被覆ゴム6g中に生じたクラックがメディアムライナゴム9に進展し易く、 $T_I \leq T_M$ でも同様にクラックがインナーライナゴム10に進展し易くなる上、メディアムライナゴム9のタイヤ走行中における発熱量が増大して、該ゴム9の熱酸化劣化度合いが高まり、クラック発生を早めるため、いずれも避ける必要がある。

【0032】以上述べたところは要するに、(i)領域Aにおけるゴムゲージ G_A を領域Bにおけるゴムゲージ G_B に比しより厚くすることにより、ショルダ部のカーカス6のプライの周方向に沿う引張ひずみを減少させると共にプライコード6c近傍の熱酸化劣化の度合いを大幅に低減し、(ii)硫黄濃度 S_M を $1.0 \sim 3.0\text{mass}\%$ 、望ましくは $2.0 \sim 2.6\text{mass}\%$ とした上で、硫黄濃度 S_P と硫黄濃度 S_M との間で、 $S_P \geq S_M$ の関係を満たすことにより、プライコード6cの被覆ゴム6gに対する優れた接着性を確保し、しかもメディアムライナゴム9の弾性率を高め、ショルダ部の周方向引張ひずみ低減に寄与させ、(iii)硫黄濃度 S_M を $1.0 \sim 3.0\text{mass}\%$ 、望ましくは $2.0 \sim 2.6\text{mass}\%$ とした上で、硫黄濃度 S_M と硫黄濃度 S_I との間で、 $S_M > S_I \geq 0.5$ を満たすことにより、メディアムライナゴム9とインナーライナゴム10との適正な加硫速度バランスを確保し、インナーライナゴム10の十分な網目形成を可能として必要なゴム物性を付与させ、(iv) $\tan \delta$ 、 T_P 、 T_M 、 T_I につき、 $T_I > T_M > T_P$ とすることにより、プライコード6c周りの被覆ゴム6g中に生じたクラックの進展を抑制させ、(i)～(iv)を総合して、タイヤ1のショルダ部におけるカーカス6とその近傍ゴムの耐クラック性が顕著に向上し、これによりセパレーションからタイヤバーストに至る故障発生を阻止する効果を発揮させることができる。

【0033】

【実施例】荒地を走行する建設車両用1種の空気入りラジアルタイヤで、サイズが18.00T33 ☆☆ (ツースター)であり、構成は図1～図3に従い、カーカス6はラジアル配列の非伸長性スチールコードのゴム6g被覆プライの1枚になり、ベルト7はカーカス6側に3層のゴム被覆スチールコードの交差層と、最外側1層のゴム被覆ハイレロンゲーションスチールコード層とを有する。

【0034】カーカス6のプライと製品タイヤでのインナーライナゴム10のゲージは、少なくとも一対のサイドウォール部相互間の領域で約2mmとし、(i)カーカス6のプライコード6cの被覆ゴム6gは、硫黄濃度 S_P が $3.0\text{mass}\%$ 、 $\tan \delta$ 、 T_P が指数で100(基準)であり、(ii)インナーライナゴム10は、硫黄濃度 S_I が $0.6\text{mass}\%$ 、 T_I が指数で上記被覆ゴム6gの指数100に対し238である。

【0035】上記の構成を共通として、発明例1～3および比較例1～5の8種類のタイヤを製造した。各タイ

ヤのゴムゲージ G_A (mm)、 G_B (mm)と、ミディアムライナゴムの硫黄濃度 S_M (mass%)と、 $\tan \delta T_M$ (指数)とを表1に示す。

【0036】上記8種のタイヤを供試タイヤとして、外径5mのドラムによるショルダ部のクラックからセパレーション故障発生までの耐久性比較試験を下記の条件にて実施した。

(a) 充てん空気圧: 686.5 kPa (JATMA YEAT BOOKの最大負荷能力に対応する空気圧)

(b) 負荷荷重: 106892.5 N (JATMA YEAT BOOKの最大負荷能力に相当する荷重)

(c) ドラム表面周速度: 20 km/h

なお、評価はセパレーション故障が発生するまでの走行時間の長短によった。この走行時間は比較例2のタイヤを100とする指数表示にて表1の下欄に示す。この値は大きいほど良い結果を示す。

【0037】

【表1】

| 項 目 | | 比較例 | | 発明例 | | 比較例 | | 発明例 | 比較例 |
|------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| ゲージ G_A | (mm) | 3.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 |
| | 指数 | 90 | 115 | 115 | 115 | 115 | 115 | 115 | 115 |
| ゲージ G_B | (mm) | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| | 指数 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 硫黄濃度 S_M (wt %) | | 2.5 | 3.5 | 2.5 | 1.5 | 0.2 | 2.6 | 2.5 | 2.5 |
| $\tan \delta R_M$ (指数) | | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 95 | 195 | 270 |
| セパレーション 耐久性 (指数) | | 80 | 100 | 280 | 210 | 85 | 90 | 320 | 100 |

【0038】表1に示す結果から実施例1～3のタイヤは比較例1～5のいずれよりもショルダ部の耐セパレーション性が大幅に向上していることがわかる。

【0039】

【発明の効果】この発明によれば、タイヤのショルダ部における耐クラック性と耐セパレーション性との耐久性を大幅に向上させることができる空気入りラジアルタイヤ、特に荒地などの悪路を走行するトラック用又は大型、超大型サイズの建設車両用の空気入りラジアルタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に従うタイヤの断面図である。

【図2】 図1に示すII-II線に沿う断面図である。

【図3】 図1に示すIII-III線に沿う断面図である。

【符号の説明】

- 1 空気入りラジアルタイヤ
- 2 ビード部
- 3 サイドウォール部
- 4 トレッド部
- 5 ビードコア

6 カーカス

6c プライコード

6g プライコード被覆ゴム

7 ベルト

7-1、7-2、7-3 非伸長性スチールコード層

7-4 保護スチールコード層

8 クッションゴム

9 ミディアムライナゴム

10 インナーライナゴム

11 トレッドゴム

N_1 、 N_2 、 N_3 、 N_4 法線

A、B 領域

d 法線 N_1 、 N_2 の相互間隔

G_A 領域Aのプライコードからタイヤ内周面までのゲージ

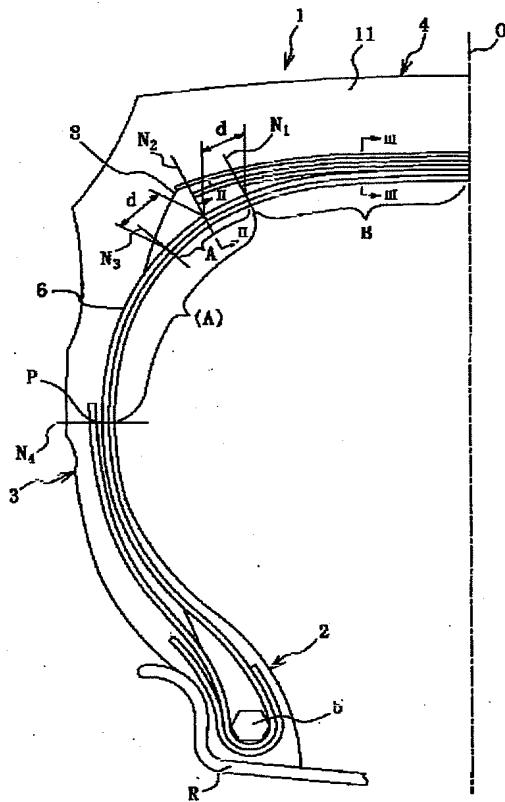
G_B 領域Bのプライコードからタイヤ内周面までのゲージ

P 最内側プライの最大幅位置

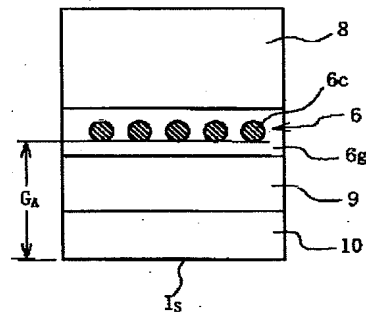
I_S タイヤ内面

O タイヤ赤道面

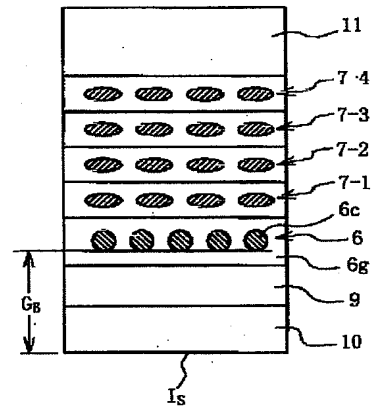
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
B60C 9/08

識別記号

FI
B60C 9/08

(参考)

M